

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIS DAN MEKANIS PAPAN PARTIKEL
DENGAN PENGISI LIMBAH TANDAN KOSONG SAWIT DAN SERAT
KENAF DENGAN PEREKAT POLIPROPILENA**

Delovita Ginting, M.Si*, Yulis Andriani, S.Si

*Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Muhammadiyah Riau, Jl. Tuanku
Tambusai Ujung, Pekanbaru.*

**email: delovita@umri.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan limbah tandan kosong sawit untuk pembuatan papan partikel menggunakan tandan kosong sawit dan serat kenaf dengan polimer PP (*Polipropilen*) sebagai matriks dan serat kenaf dengan tandan kosong sawit sebagai pengisi dengan metode cetak tekan panas (*Hotpress*) pada papan partikel. Serat kenaf dan tandan kosong sawit divariasikan dengan perbandingan variasi A (75:25), B (50:50), dan C (25:75) dalam persen berat. Pelaksanaan pengujian mekanik yaitu uji tarik, bending dan impak menggunakan ASTM D 3039, ASTM D 790, dan ASTM D 256. Dari hasil pengujian, nilai uji tarik optimum didapat pada papan partikel B dengan nilai sebesar 105,64 Kgf/cm². Nilai uji bending optimum didapat pada papan partikel B dengan nilai 250,64 Kgf/cm². Nilai uji impak optimum didapat pada papan C dengan nilai 9,915 Joule. Berdasarkan hasil pengujian papan partikel A dan B telah memenuhi persyaratan standar SNI 03-2105-1996 pada tipe 200 sedangkan untuk papan partikel C telah memenuhi persyaratan standar SNI 03-2105-1996 pada tipe 100.

Kata Kunci: Komposit, Papan Partikel, Kenaf, Tandan Kosong Sawit

ABSTRACT

Research on the manufacture of particleboard using kenaf fiber and oil empty fruit bunches with PP polymer (Polipropylene) has been carried out as a matrix and kenaf fiber with oil empty fruit bunches as filler with hot press method on the particle board. Kenaf fibers and oil palm empty fruit bunches are varied by comparison of variations A (75:25), B (50:50), and C (25:75) in percent by weight. Implementation of mechanical tests are tensile, bending and impact tests using ASTM D 3039, ASTM D 790, and ASTM D 256. From the test results, the optimum tensile test values obtained on particle board B with a value of 105.64 Kgf/cm². The optimum bending test values obtained on particle board B with a value of 250.64 Kgf/cm². The optimum impact test values obtained on board C with a value of 9.915 Joules.. Based on the results of particle board testing A and B have fulfilled the SNI 03-2105-1996 standard requirements on type 200 while for particle board C has fulfilled the SNI 03-2105-1996 standard requirements on type 100.

Keywords: Composites, Particleboard, Kenaf, Oil Palm Empty Fruit.

PENDAHULUAN

Komposit merupakan salah satu jenis material di dalam dunia teknik yang dibuat dengan penggabungan dua macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula [1]. Penggunaan komposit dengan pemanfaatan serat yang berasal dari alam di berbagai bidang tidak terlepas dari sifat dan sifat unggul yang dimiliki komposit serat yaitu ringan, kuat, kaku serta tahan terhadap korosi. Keuntungan mendasar yang dimiliki oleh serat yang berasal dari alam adalah jumlah berlimpah, dapat diperbaharui dan didaur ulang serta tidak mencemari lingkungan. Komposit dari bahan serat terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti logam, hal ini disebabkan sifat komposit serat yang lebih kuat dan ringan dibandingkan dengan logam [2].

Serat alam juga telah banyak digunakan sebagai bahan baku tekstil di Indonesia, bahkan di luar Indonesia telah banyak memanfaatkan serat alam ini. Kegunaan serat alam tidak hanya untuk bahan baku tekstil, serat alam juga dapat digunakan dalam bidang industri, misalnya sebagai bahan peredam suara, isolator panas, dan pengisi logam pintu kereta api. Serat alam dapat diperoleh dari berbagai macam tanaman seperti serat nenas, serat rami, serat agave, serat kelapa, serat kulit rotan, dan lain-lain [3]. Penggunaan serat alam sebagai pengganti serat sintesis merupakan salah satu langkah bijak dalam meningkatkan nilai ekonomis serat alam mengingat keterbatasan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Salah satu sumber serat alam yang dapat dimanfaatkan adalah serat kenaf.

Serat kenaf merupakan salah satu jenis serat alam yang memiliki potensi besar khususnya di bidang perekonomian dan lingkungan. Hal ini didasarkan pada luasan perkebunan kenaf di Indonesia menurut *Natural Fiber Survey Report* mencapai 3344 hektar dan memiliki produktivitas yang tinggi karena berkembang pada radiasi matahari yang melimpah dengan curah hujan yang tinggi tumbuh di daerah beriklim tropis. Kondisi yang baik kenaf akan tumbuh hingga ketinggian 5-6 meter dengan waktu pertumbuhan antara empat sampai lima bulan dan menghasilkan pada 30 ton per hektar bahan batang kering [4].

Serat yang dihasilkan tanaman kenaf merupakan serat alam yang ramah lingkungan, karena mudah terdegradasi dan memiliki kemampuan menyerap CO₂. Selain itu, tanaman kenaf sangat adaptif di berbagai lingkungan, memiliki sifat *biodegradable*, *thermaldegradable*, *photodegradable*, *drapable*, *hydrophylic*, *nontoxic*, *non-plastic*, *acidic*, *anionic* dan *visco-elastic*. Serat kenaf dengan berbagai perlakuan dapat digunakan untuk memperkuat berbagai jenis polimer, menjadi jenis material komposit yang dikenal sebagai *eco-composites* atau *biocomposites* [5].

Heni Fauziah tahun 2009 dan Siti Nikmatin pada tahun 2012 telah melakukan penelitian mengenai serat kenaf dan hasil penelitiannya serat kenaf dapat digunakan sebagai bahan pembuatan papan partikel dan bahan baku alternatif pada industri otomotif. Umi fathanah pada tahun 2013 telah melakukan penelitian mengenai pembuatan papan partikel (*Particle Board*) dari tandan kosong sawit dengan perekat kulit akasia dan gambir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi komposisi perekat (baik perekat dari kulit akasia maupun gambir), papan partikel yang dihasilkan akan lebih baik. Sosiati pada tahun 2014 telah melakukan penelitian mengenai komposit serat kenaf dan polipropilen, berdasarkan hasil penelitiannya, komposit dengan serat kenaf masih perlu diteliti untuk mencapai kekuatan mekanik tinggi.

Pada penelitian ini akan dibuat komposit papan partikel serat kenaf dan tandan kosong sawit dengan perekat polimer *polipropilene* dengan perbandingan 1:1 Proses pembuatan komposit menggunakan metode *Cutter Mill*. Seluruh komposit hasil pabrikasi diuji sifat mekaniknya, kekuatan *bending* (kelenturan) dan *tensilenya*.

METODOLOGI PENELITIAN.

Preparasi Serat Kenaf dan Tandan Kosong Sawit

Serat kenaf digiling penggilingan pada serat kenaf (*Hibiscus Cannabinus L.*) dan tandan kosong sawit hingga membentuk serbuk dalam ukuran mikrometer, penggilingan ini dilakukan menggunakan *Cutter Mill* dengan waktu penggilingan selama 1 jam dengan kecepatan 1000 rpm.

Serat kenaf dan tandan kosong sawit yang telah digiling, selanjutnya dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 100 mesh.

Pembuatan Papan Partikel

Semua bahan ditimbang dengan neraca *digital* sesuai dengan perbandingan komposisi dengan perbandingan variasi A (75:25), B (50:50), dan C (25:75) dalam persen berat. Serat dan resin PP dengan komposisi perbandingan 1:1 dalam persen berat, pencampuran serbuk serat kenaf, tandan kosong sawit, dan *polypropylene* menggunakan *milling* selama 15 menit dengan kecepatan 1000 rpm Bahan yang telah dicampur kemudian dicetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran 10cm x20 cm dengan menggunakan mesin *Hot Press*. Parameter pengolahan yang dipilih adalah suhu 45 °C, tekanan proses 110 bar, dan waktu penahan 5 menit.

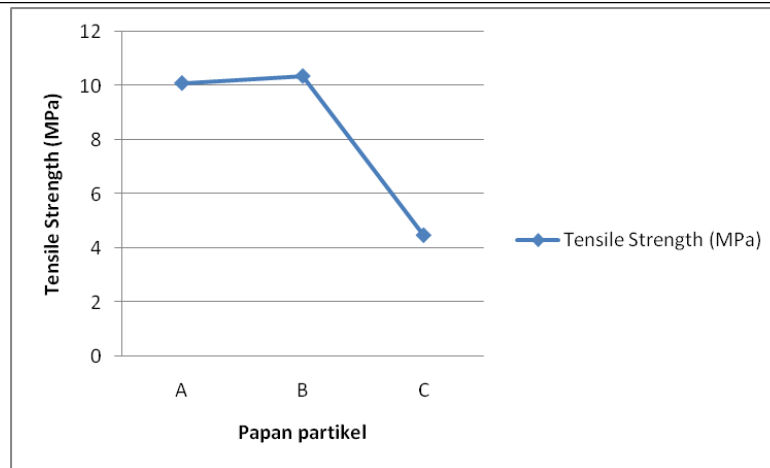
Pengujian dan Karakteristik

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian tarik, bending dan impak. Pengujian tarik dan bending dilakukan dengan mesin “Universal Testing Machine” dan pengujian impak dilakukan dengan mesin izod impak. Spesimen pengujian tarik dibentuk menurut standart ASTM D3039, Spesimen uji bending mengacu pada ASTM D 790 dan spesimen uji impak mengacu pada ASTM D 256.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik dari bahan komposit. Sebelum melakukan pengujian tarik komposit dibentuk terlebih dahulu sesuai standar pengujian. Pada penelitian ini ada tiga variasi yaitu variasi papan partikel A, B, dan C. Pada pengujian ini ASTM yang digunakan adalah ASTM D 3039. Dari hasil uji tarik yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



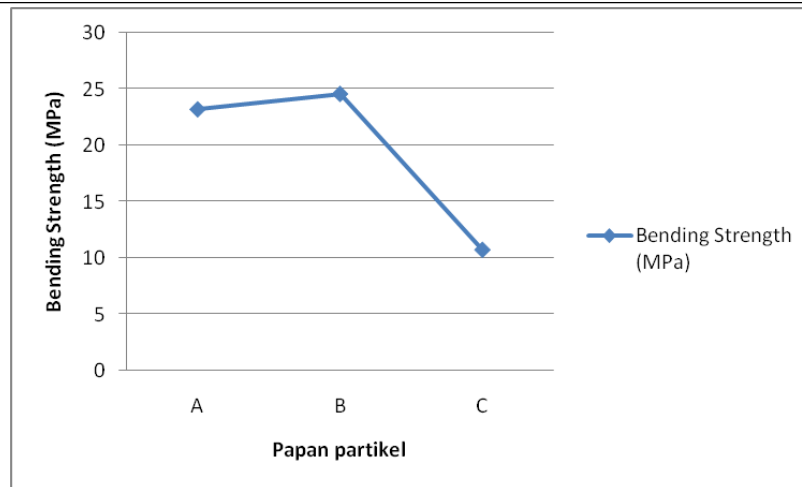
Gambar 4.1 Hasil Uji Tarik Komposit

Hasil pengujian tarik diperlihatkan pada gambar 4.1, terlihat fenomena kekuatan tarik meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi serat kenaf dan terjadi penurunan drastis ketika komposisi serat kenaf menurun. Hasil uji tarik optimum didapat pada Papan partikel B (50:50) dengan nilai kekuatan 105.64 Kgf/cm^2 . Hasil uji tarik terendah didapat pada papan partikel C (25:75) dengan nilai kekuatan tarik sebesar 45.68 Kgf/cm^2 .

Papan partikel A dan B memiliki nilai kekuatan tarik yang paling baik, hal ini dikarenakan pada papan partikel A dan B jumlah komposisi serat kenaf diatas 50 % berat, karena semakin elastis suatu bahan maka kekuatan tarik yang dihasilkan akan semakin baik, serat kenaf sendiri memiliki sifat yang elastis sedangkan tandan kosong sawit memiliki sifat keras. Sedangkan pada papan partikel C dengan komposisi serat kenaf dibawah 50 % berat memiliki kekuatan tarik yang kurang baik dibanding papan partikel A dan B, Hal ini dikarenakan jumlah komposisi serat kenaf yang kecil.

Uji Bending

Uji bending merupakan proses pembebanan terhadap suatu bahan pada suatu titik ditengah-tengah dari bahan yang ditahan diatas dua tumpuan. Sebelum melakukan pengujian bending, komposit terlebih dahulu dibentuk sesuai standar pengujian. Pada penelitian ini ada tiga variasi papan partikel A, B, dan C. pada pengujian ini ASTM yang digunakan adalah D790, Dari hasil uji bending yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



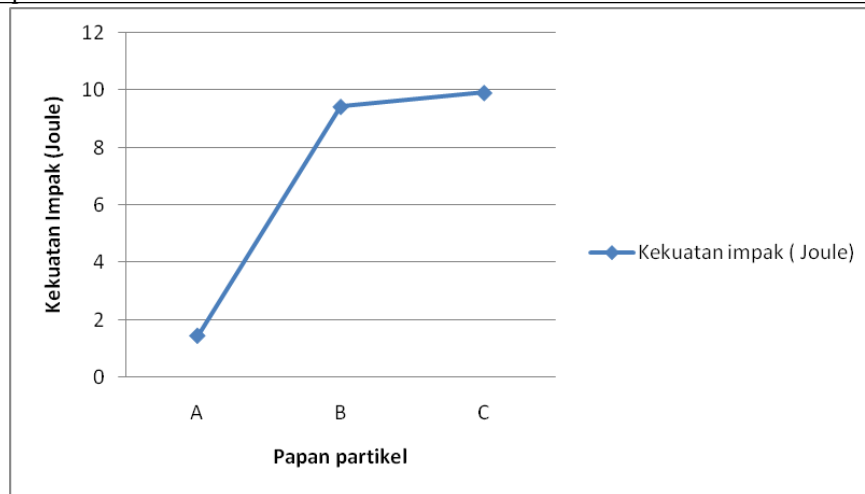
Gambar 4.2 Hasil Uji Bending Komposit

Hasil pengujian bending diperlihatkan pada gambar 4.2, terlihat fenomena kekuatan bending meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi serat kenaf dan terjadi penurunan drastis ketika komposisi serat kenaf menurun. Hasil uji bending terbaik di dapat pada papan partikel B (50:50) dengan nilai kekuatan bending 250,64 Kgf/cm². hasil uji bending terendah didapat pada papan partikel C (25:75) dengan nilai kekuatan bending sebesar 109.92 Kgf/cm².

Papan partikel A dan B memiliki nilai kekuatan bending yang paling baik, hal ini dikarenakan pada papan partikel A dan B jumlah komposisi serat kenaf diatas 50 % berat, karena semakin lentur atau elastis maka ketahanannya terhadap pembebanan bernilai semakin besar, serat kenaf sendiri memiliki sifat yang elastis sedangkan tandan kosong sawit memiliki sifat keras. Sedangkan pada papan partikel C dengan komposisi serat kenaf dibawah 50 % berat memiliki kekuatan bending yang kurang baik dibanding spesimen A dan B, Hal ini dikarenakan jumlah komposisi serat kenaf yang kecil.

Uji Impak

Uji impak merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, dan keuletan material. Sebelum melakukan pengujian impak, komposit terlebih dahulu dibentuk sesuai standar pengujian. Pada penelitian ini ada tiga variasi yaitu variasi Papan partikel A, B, dan C. pada pengujian ini ASTM yang digunakan adalah ASTM D 256, Dari hasil uji impak yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 4.3 Hasil Uji Impak Komposit

Hasil pengujian impak diperlihatkan pada gambar 4.3, terlihat fenomena kekuatan impak meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi tandan kosong sawit dan terjadi penurunan drastis ketika komposisi tandan kosong sawit menurun. Hasil uji impak terbaik di dapat pada papan partikel B (50:50) dengan nilai energi impak sebesar 9.915. Hasil uji impak terendah didapat pada papan partikel A (75:25) dengan nilai kekuatan impak sebesar 1.431 Joule.

Papan partikel B dan C memiliki nilai kekuatan impak yang baik, hal ini dikarenakan pada papan partikel B dan C jumlah komposisi tandan kosong sawit diatas 50 % berat, Harga impak papan partikel B dan C lebih tinggi dibanding papan partikel A, menunjukan bahwa ketangguhan papan partikel B dan C lebih tinggi dibanding jika dibandingkan papan partikel A. Ketangguhan adalah kemampuan material untuk menyerap energi hingga patah. Sedangkan pada papan partikel A dengan komposisi tandan kosong sawit dibawah 50 % berat memiliki kekuatan impak yang kurang baik dibanding papan partikel B dan C, Hal ini dikarenakan jumlah komposisi tandan kosong sawit yang kecil.

KESIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu: Serat Komposit kenaf dan tandan kosong sawit dapat dijadikan alternatif pengganti serat sintesis untuk papan partikel. Papan partikel serat kenaf dan tandan kosong sawit untuk papan partikel A dan B termasuk dalam papan partikel tipe 200 sedangkan untuk papan partikel C termasuk dalam papan partikel tipe 100.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A.J. Bolton. (1994). *Material Tech.*,9.12.
- [2]. Schawrtz, M.H. (1984). *Composite Material*, Mc Graw Hill, New York.

-
- [3]. Hull. D. (1990). *An Introduction To Composite Materials*, Cambridge University Press, Great Britain.
- [4]. Joseph, P.V., dkk. (1999). *Composites Science and Technology*, 59, 1625-1640.
- [5]. Rowell, R.M., dkk. (1985). *Properties of Kenaf / Polypropylene Composites*, Polymer Engineering and Science. Wisconsin.
- [6]. Irma, Iswandi. (2009). *Pengaruh Proses Vakum dan Variasi Tekanannya terhadap Sifat Tarik Komposit Serat Alam (Coir Fibre Reinforced Resin Composit)*. Fakultas Teknik Mesin. Palembang.
- [7]. Irma, Jacob. (2009). *Metal Matriks Composites (MMCs), Polymer Matriks Composites (PMCs) dan Ceramics Matriks Composites (CMCs)*.
- [8]. Surya, Yudi. (2010). *Meningkatkan Kekuatan Tarik Komposit Matriks Polypropilen dengan Variasi Fraksi Volume dan Perlakuan Alkali pada Serat Serabut Kelapa*. Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- [9]. Wicaksono. (2006). *Karakterisasi Kekuatan Bending Komposit Berpenguat Kombinasi Serat Kenaf Acak dan Anyam*. Universitas Negeri Semarang.
- [10]. Hariyanto. (2015). *Peningkatan Kekuatan Tarik dan Impak pada Rekayasa dan Manufaktur Bahan Komposit Hybrid Berpenguat Serat E-glass dan Serat Kenaf Bermatriks Polyester untuk Panel Interior Automotive*. Fakultas Teknik Mesin. Semarang.
- [11]. Kusuma, Hellen. (2013). *Pengembangan Serat Kenaf (Hibiscus Cannabinus L.) sebagai Filler Komposit Bermatriks Polimer (ABS) pada Aplikasi Helm*. Intitut Pertanian Bogor.
- [12]. Irma, Iswandi. (2009). *Pengaruh Proses Vakum dan Variasi Tekanannya terhadap Sifat Tarik Komposit Serat Alam (Coir Fibre Reinforced Resin Composit)*. Fakultas Teknik Mesin. Palembang.
- [13]. Fathanah, Umi. (2013). *Pembuatan Papan Partikel (Particle Board) dari Tandan Kosong Sawit dengan Perekat Kulit Akasia dan Gambir*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- [14]. Abdullah. (2008). *Pengantar Nanosains*. Diktat Kuliah Bandung. Intitut Teknologi Bandung.
- [15]. Fathanah, Umi. (2013). *Pembuatan Papan Partikel (Particle Board) dari Tandan Kosong Sawit dengan Perekat Kulit Akasia dan Gambir*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- [16]. Standar Nasional Indonesia, *Mutu Papan Partikel. SNI 03-2105-1996*. Dewan Standar Nasio